

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1983-717927

DERWENT-WEEK: 198330

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Liquid cooled pressure charged  
engine - has air conduit  
connecting charge air cooler and  
radiator

INVENTOR: THOLEN, P

PATENT-ASSIGNEE: KLOECKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG[KLOH]

PRIORITY-DATA: 1982DE-3200682 (January 13, 1982)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	
LANGUAGE		MAIN-IPC	
DE 3200682 A		July 21, 1983	N/A
012	N/A	:	
DE 3200682 C		September 14, 1989	N/A
000	N/A		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
DE 3200682A	N/A	
1982DE-3200682	January 13, 1982	

INT-CL (IPC): F01P011/10, F02B029/04

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3200682A

BASIC-ABSTRACT:

The liquid-cooled pressure-charged internal-combustion engine has an air-cooled charge air cooler in front of the cooling air fan.

The cooler (2), and the radiator (4) for the engine cooling liquid after the fan (3), are connected together by an air conduit (7). The latter contains a

discharge opening (8), which can be shut off, to allow the quantity of cooling air flowing through the cooler to be increased. The opening can be shut by a sliding cover (9) on the conduit and shaped to fit round it, or alternatively by slats tilting about their lengthwise axes in a venetian-blind pattern.

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 3200682C

EQUIVALENT-ABSTRACTS:

The liquid-cooled pressure-charged internal-combustion engine has an air-cooled charge air cooler in front of the cooling air fan.

The cooler (2), and the radiator (4) for the engine cooling liquid after the fan (3), are connected together by an air conduit (7). The latter contains a discharge opening (8), which can be shut off, to allow the quantity of cooling air flowing through the cooler to be increased. The opening can be shut by a sliding cover (9) on the conduit and shaped to fit round it, or alternatively by slats tilting about their lengthwise axes in a venetian-blind pattern.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1a,1b, Dwg.1a,1b,

TITLE-TERMS: LIQUID COOLING PRESSURE CHARGE ENGINE AIR  
CONDUIT CONNECT CHARGE  
AIR COOLING RADIATOR

DERWENT-CLASS: Q51 Q52

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1983-128175



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Akt nzeich n: P 32 00 682.9  
②② Anmeldetag: 13. 1. 82  
②③ Offenlegungstag: 21. 7. 83

DE 3200682 A1

⑦① Anmelder:  
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

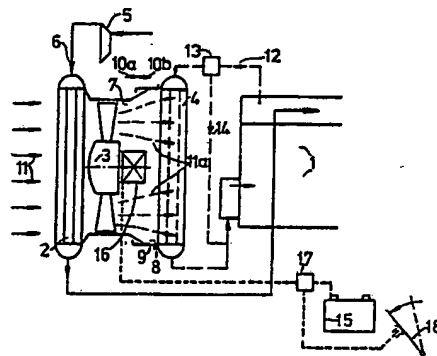
⑦② Erfinder:  
Tholen, Paul Dipl.-Ing., 5060 Berg. Gladbach, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:  
DE-AS 21 05 657  
DE-AS 12 60 868  
DE-GM 66 05 670  
US-Z: Society of Automobile Engineers, 0262,  
1979, H.7, S.30-32;

Behördeneigentum

⑤④ Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine mit Aufladung

Eine flüssigkeitsgekühlte aufgeladene Brennkraftmaschine (1) weist einen luftgekühlten Ladeluftkühler (2) auf, der mit dem Flüssigkeitsrückkühler (4) durch eine Kühlluftführung (7) verbunden ist, in der zwecks Erhöhung des den Luftladekühler durchströmenden Kühlluftstromes ein verschließ- und freigebbarer Abluftquerschnitt (8) vorgesehen ist, so daß zumindest ein Teil des vom Kühlluftgebläse (3) geförderten Kühlluftstromes unter Umgehung des Kühlfüssigkeitsrückkühlers (4) der Brennkraftmaschine (1) aus der Kühlluftführung (7) austretbar ist.  
(32 00 682)



**KHD**

5000 Köln 80, den 16. Dez. 1981  
Unser Zeichen: D 81/67 AE-ZPB P/B

Patentansprüche

1. Flüssigkeitsgekühlte, aufgeladene Brennkraftmaschine mit zumindest einem vor dem Kühlluftgebläse der Brennkraftmaschine angeordneten luftge-  
kühlten Ladeluftkühler,  
5 dadurch gekennzeichnet, daß der Ladeluftkühler (2) und der hinter dem Kühlluftgebläse (3) angeordnete Kühlflüssigkeitsrückkühler (4) mit einer Kühlluftführung verbunden sind und in der Kühlluftführung (7) zwecks Erhöhung des den Ladeluftkühler (2)  
10 durchströmenden Kühlluftstromes ein verschließ- und freigebbarer Abluftquerschnitt (8) vorgesehen ist.
2. Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftquerschnitt (8) mittels einer der geometrischen Form  
15 der Kühlluftführung (7) angepaßten, in oder auf der Kühlluftführung verschiebbar angeordneten Abdeckung (9) verschließ- und freigebbar ist.
3. Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftquerschnitt (8) mittels jalousieartig angeordneter  
20 und um ihre Längsachse bewegbarer Klappen (9b) verschließ- und freigebbar ist.

4. Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftquerschnitt (8) in Abhängigkeit von der Stellung des Fahrpedals (18) oder der  
5 Regelstangenstellung der Kraftstoffeinspritzpumpe freigebbar bzw. verschließbar ist.
5. Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Größe des freigebbaren Abluft-  
10 querschnitts (8) in Abhängigkeit einer leistungsspezifischen Betriebskenngröße der Brennkraftmaschine (1) wie z. B. Ladeluft-, Kühlflüssigkeits- oder Motorbauteiltemperatur veränderbar ist.
- 15 6. Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche und mit einem Kühlluftgebläse, dessen Drehzahl thermostatisch regelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl  
20 zusätzlich in Abhängigkeit der Stellung des Fahrpedals (18) oder der Regelstangenstellung der Kraftstoffeinspritzpumpe regelbar ist.
- 25 7. Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ladeluftkühler (2) in sich abgeschlossene, wärmespeichernde Elemente mit hoher Wärmekapazität aufweist, die mit der Ladeluft und mit der Kühlluft im Wärmeaustausch stehen.

5000 Köln 80, den 16. Dez. 1981  
Unser Zeichen: D 81/67 AE-ZPB P/B

3.

Flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine  
mit Aufladung

Die Erfindung bezieht sich auf eine flüssigkeitsgekühlte, aufgeladene Brennkraftmaschine mit einem vor dem Kühlluftgebläse der Brennkraftmaschine angeordneten luftgekühlten Ladeluftkühler.

5

Derartige Brennkraftmaschinen sind allgemein bekannt. Ihnen haftet jedoch der Nachteil an - insbesondere bei Brennkraftmaschinen mit hohen Aufladegraden - , daß für eine ausreichende Ladeluftkühlung entweder der Ladeluftkühler sehr groß ausgeführt werden muß oder aber - bei kleinerer Ausführung des Ladeluftkühlers - der Leistungsbedarf des Kühlluftgebläses erheblich ist. Da dies unerwünscht ist, sind Brennkraftmaschinen mit Maßnahmen zur Verringerung des Bauvolumens des Ladeluftkühlers bekannt geworden. So zeigt die DE-OS 26 55 017 eine Brennkraftmaschine, bei der die Ladeluft in mehreren hintereinander im Kühlluftstrom des Kühlluftgebläses angeordneten Ladeluftkühlern mit unterschiedlichen Temperaturniveaus gekühlt wird.

10

15

20

Viele Brennkraftmaschinen benötigen eine verstärkte Ladeluftkühlung nur für kurze Zeit. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Brennkraftmaschinen häufig wechselnden, aber nur kurz andauernden Belastungsperioden ausgesetzt sind, so z. B. in Fahrzeugen bei

25

16. Dez. 1981  
D 81/67

kurzen Beschleunigungsvorgängen mit anschließender Entlastung im innerstädtischen Verkehr, in Lokomotiven oder in kurzzeitig überlastbaren Aggregaten. Die Wärmeaustauschflächen und somit auch das Bauvolumen der Ladeluftkühler der bekannten Brennkraftmaschine sind aber nach den Erfordernissen einer ausreichenden Ladeluftkühlung während des Beschleunigungsvorganges auszurichten, so daß dementsprechend bei Teillastperioden, also zu einem großen Anteil des Brennkraftmaschinenbetriebes, die Ladeluftkühler überdimensioniert sind.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die aufgezeigten Nachteile der bekannten Brennkraftmaschine zu verringern und die Ladeluftkühlung, insbesondere für Brennkraftmaschinen mit häufig wechselndem Lastkollektiv, zu optimieren. Ferner soll die Ladeluftkühlung den Betriebszuständen der Brennkraftmaschine angepaßt sein und im Teillast- und Bremsbetrieb ein Auskühlen der Motorbauteile verhindert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ladeluftkühler und der hinter dem Kühlluftgebläse angeordnete Kühlflüssigkeitsrückkühler mit einer Kühlluftführung verbunden sind und in der Kühlluftführung zwecks Erhöhung des den Ladeluftkühler durchströmenden Kühlluftstromes ein verschließ- und freigegebbarer Abluftquerschnitt vorgesehen ist.

Die durch die Erfindung erzielten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß bei Freigebung des Abluftquerschnittes ein wesentlich erhöhter Kühlluftstrom vom Kühlluftgebläse bei annähernd gleicher Leistungsaufnahme gefördert werden kann und somit



zur Kühlung der Ladeluft im Ladeluftkühler zur Verfügung steht. Dies ist darauf zurückzuführen, daß der Druckwiderstand des Kühlluftgebläses nach dem Freigeben des Abluftquerschnitts durch die zumindest teilweise Umgehung des Kühlf Flüssigkeitsrückkühlers erheblich verringert wird und somit ein nahezu verdoppelter Kühlluftstrom im Vergleich zu geschlossenem Abluftquerschnitt gefördert werden kann. Hierdurch ist es möglich, die Wärmeaustauschflächen und somit auch das Bauvolumen des Ladeluftkühlers bei gleichzeitiger Minimierung der Kühlluftgebläseleistung gering zu halten und dennoch eine ausreichende Ladeluftkühlung - auch im Vollastbetrieb - zu gewährleisten. Da die zumindest teilweise Umgehung des Flüssigkeitsrückkühlers bei Brennkraftmaschinen mit schnell wechselndem Lastkollektiv lediglich auf die nur kurz andauernde Belastungs - bzw. Beschleunigungsperiode beschränkt ist, wirkt sich diese Maßnahme keineswegs nachteilig aus, da eine Überhitzung der Brennkraftmaschine bei kurzzeitiger Belastung nahezu ausgeschlossen ist.

Während der Teillastperioden oder während des Bremsbetriebs kann der Kühlluftstrom durch den Flüssigkeitsrückkühler durch das Freigeben des Abluftquerschnittes ebenfalls verringert werden, um so in vorteilhafter Weise ein Auskühlen der Brennkraftmaschine zu verhindern. Selbst Brennkraftmaschinen, die mit einem nicht regelbaren Kühlluftgebläse ausgerüstet sind, erfahren eine willkommene Verbesserung, da durch die Freigebung des Abluftquerschnittes ein erhöhter Kühlluftstrom zur Ladeluftkühlung genutzt werden kann.

Das Freigeben und das Verschließen des Abluftquerschnittes kann konstruktiv auf verschiedenartige Weise gelöst werden. So sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, daß der Abluftquerschnitt mittels  
5 einer der geometrischen Form der Kühlluftführung angepaßten, in oder auf der Kühlluftführung verschiebbar angeordneten Abdeckung verschließbar und freigebbar ist. Dies ist insbesondere dann zu bevorzugen, wenn die Kühlluftführung rund, oval oder rechteckig ausgeführt ist und somit die Abdeckung die  
10 Kühlluftführung ringförmig umhüllen kann. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß der Abluftquerschnitt mittels jalousieartig angeordneter und um ihre Längsachse bewegbarer Klappen verschließ- und  
15 freigebbar ist.

Das Freigeben bzw. Schließen des Abluftquerschnittes kann in einfacher Weise, z.B. mittels eines Magnetventils, zeitgleich mit Einbringen einer höheren  
20 Kraftstoffmenge erfolgen. Dazu kann beispielsweise der bei den meisten aufgeladenen Motoren im Fahrzeugeinsatz vorhandene ladeluftabhängige Vollastanschlag benutzt werden, indem die Einwirkung auf die Regelstange der Einspritzpumpe gleichzeitig für die  
25 Klappen- bzw. Abdeckungsbetätigung genutzt wird. Aber auch eine entsprechende Vorrichtung am Fahrpedal, die beim Beschleunigen bei einer bestimmten Fahrpedalstellung den Abluftquerschnitt freigeben läßt, ist möglich.

- 5 Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht aber vor, die Größe des freigebbaren Abluftquerschnittes in Abhängigkeit einer leistungsspezifischen Betriebskenngröße der Brennkraftmaschine wie z. B. Ladeluft-, Kühlflüssigkeit- oder Motorbauteiltemperatur zu verändern. Hierdurch ist es möglich, den vom Kühlluftgebläse geförderten Kühlluftstrom optimal den Kühlluftanforderungen der Ladeluft und der Kühlflüssigkeit der Brennkraftmaschine anzupassen.
- 10 Durch eine entsprechende Vorrangschaltung der Kühlflüssigkeitstemperatur ist sicherzustellen, daß eine Überhitzung der Brennkraftmaschine bei länger andauernden Vollastperioden ausgeschlossen ist.
- 15 Bei flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschinen mit einem Kühlluftgebläse, dessen Drehzahl thermostatisch regelbar ist, wird in Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, die Drehzahl zusätzlich zur vorhandenen Regelung in Abhängigkeit von der Stellung des Fahrpedals oder der Stellung der Regelstange der Kraftstoffeinspritzpumpe zu regeln, so daß bei Bedarf eine maximale Leistung des Kühlluftgebläses und somit ein maximaler Kühlluftstrom bei freigegebenem Abluftquerschnitt für eine optimale Ladeluftkühlung
- 20 zur gleichen Zeit zur Verfügung steht. Dies ist gerade für Fahrzeuge, die einem häufigen kurzzeitigen Lastbetrieb ausgesetzt sind, zur Erzielung optimaler Leistung besonders wünschenswert.
- 25 In besonderer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, in dem Ladeluftkühler in sich abgeschlossen, wärmespeichernde Elemente vorzusehen, die mit der Ladeluft und der Kühlluft im Wärmeaustausch stehen. Die wärmespeichernden Elemente sind dabei
- 30 wie übliche Wärmetauscherbauelemente aufgebaut,
- 35

z. B. innen und außen verrippt, und aus einem Werkstoff mit hoher Wärmekapazität hergestellt oder mit einem Arbeitsmedium mit hoher Wärmekapazität gefüllt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Arbeitsmedium im relevanten Temperaturbereich als Latentspeicher arbeitet, indem es einen Phasenwechsel oder eine chemische Reaktion mit Wärmeumsatz aufweist. Durch die wärmespeichernden Elemente kann die Kühlleistung des Ladeluftkühlers gesteigert werden, da insbesondere zu Beginn des Beschleunigungsvorganges aufgrund der Wärmespeicherwirkung der Elemente eine Ladeluftkühlung für kurze Zeit gewährleistet ist. Hierdurch ist eine weitere Optimierung des Bauvolumens des Ladeluftkühlers und des Leistungsbedarfs des Kühlluftgebläses möglich.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von zwei bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1a in einer Seitenansicht die erfindungsgemäße Ladeluftkühlung für eine flüssigkeitsgekühlte aufgeladene Brennkraftmaschine;

Fig. 1b einen Ausschnitt der erfindungsgemäßen Ladeluftkühlung nach Fig. 1a;

Fig. 2 ein alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Ladeluftkühlung für eine aufgeladene Brennkraftmaschine.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Ladeluftkühlung für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine dargestellt. Mit 1 ist die Brennkraftmaschine selbst, mit 2 der Ladeluftkühler, mit 3 das Kühlluftgebläse und mit 4 der Flüssigkeitsrückkühler

bezeichnet. Die vom Verdichter 5 komprimierte Ladeluft durchströmt in Pfeilrichtung 6 den Ladeluftkühler 2. Der Ladeluftkühler 2 ist mit dem Flüssigkeitsrückkühler 4 durch eine Kühlluftführung 7 verbunden, in der ein Abluftquerschnitt 8 vorgesehen ist, der mittels eines verschiebbaren Ringes 9 freigebar ist. Der Ring kann in Richtung der Pfeile 10a, 10b bewegt werden. In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 verschließt der Ring die Abluftöffnung 8. Die vom Kühlluftgebläse 3 geförderte Kühlluft durchströmt in Pfeilrichtung 11 den Ladeluftkühler 2 und wird anschließend durch die Kühlluftführung 7 in Pfeilrichtung 11a dem Flüssigkeitsrückkühler 4 zugeführt. Der Kühlflüssigkeitskreislauf 12 der Brennkraftmaschine weist ein thermostatisches Regelventil 13 auf, das die den Kühlflüssigkeitsrückkühler durchströmende Kühlflüssigkeit mengenmäßig steuert. Ferner ist eine Bypaßleitung 14 vorgesehen, durch die - insbesondere in der Warmlaufphase der Brennkraftmaschine - der Flüssigkeitsrückkühler umgehbar ist. Das Kühlluftgebläse 3 ist mit einem von einer Batterie 15 mit Energie versorgten elektrischen Antrieb 16 versehen, wobei die Drehzahl des Kühlluftgebläses mittels eines Magnetschalters 17 in Abhängigkeit der Stellung des Fahrpedals 18 erhöht bzw. verringert werden kann.

Fig. 1b zeigt einen Ausschnitt der erfindungsgemäßen Ladeluftkühlung des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1a, wobei nun der Abluftquerschnitt 8 durch den Ring 9 freigegeben ist. Ein Teil des vom Kühlluftgebläse 3 geförderten Kühlluftstromes kann hier durch den freigegebenen Abluftquerschnitt 8 in Pfeilrichtung 11b aus der Kühlluftführung 7 austreten.

16.Dez.1981

D 81/67

Fig. 2 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Ladeluftkühlung für eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1a bezeichnet. In diesem Ausführungsbeispiel wird die

5      Kühlflüssigkeit der Brennkraftmaschine in zwei nebeneinander in der Kühlluftführung 7 angeordneten Flüssigkeitsrückkühlern 4a und 4b zurückgekühlt. Ferner wird hier der Abluftquerschnitt 8 durch ja-

10     lousieartig angeordnete und um ihre Längsachse bewegbare Klappen 9b freigegeben bzw. verschlossen.

Fig. 1a

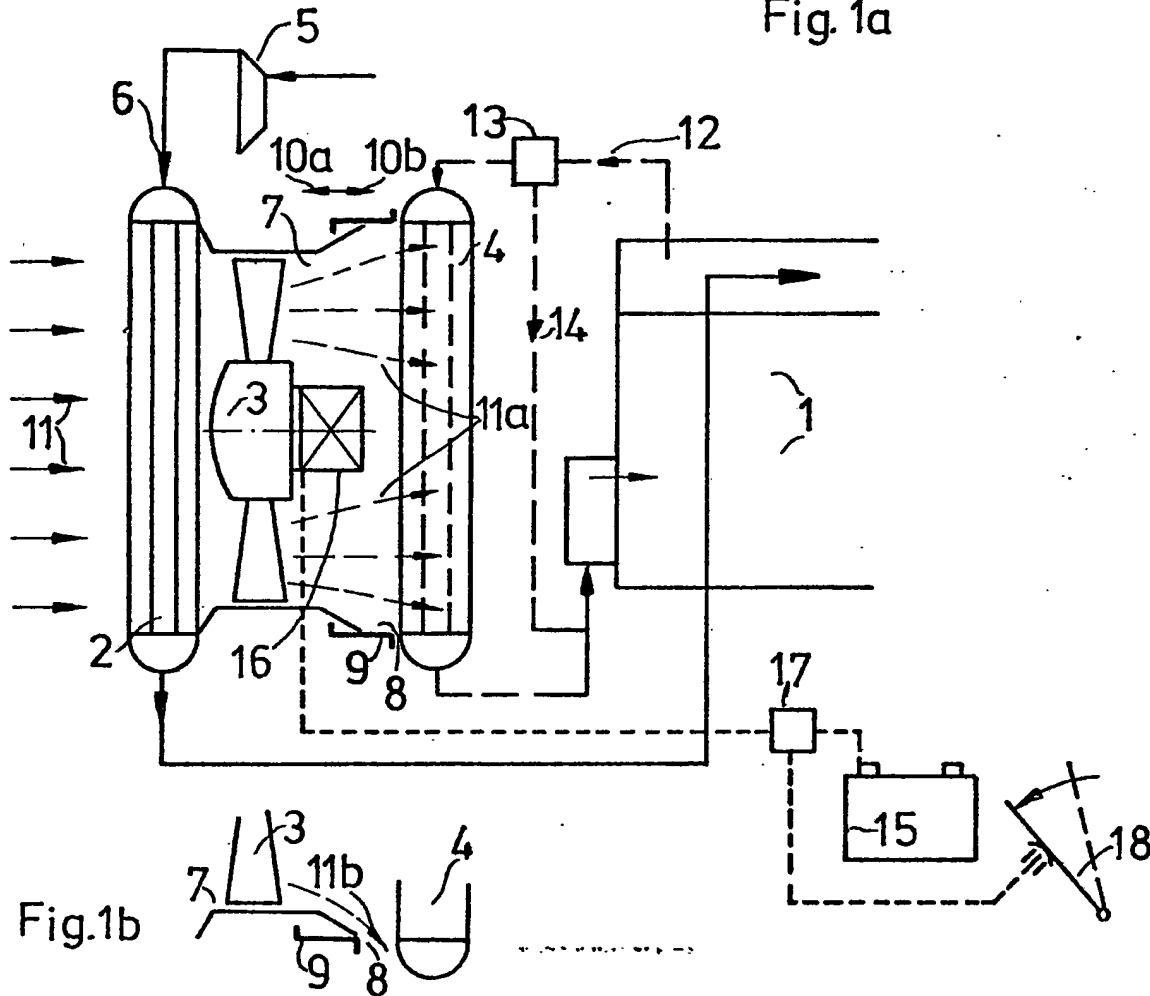


Fig.1b

